

## Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **0111-07**

**Algebraické, kombinatorické a topologické štruktúry na grafoch**

Zodpovedný riešiteľ **Prof. RNDr. Martin Škoviera, PhD.**

Príjemca **Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK, Bratislava
2. Indiana State University, Terre Haute, Indiana, USA
- 3.
- 4.
- 5.

### Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Laboratoire de Recherche en Informatique, Université Bordeaux I, Bordeaux, Francúzsko
2. University of Southampton, Veľká Británia
3. Zhejiang Normal University, Jinhua, Čínska ľudová republika

### Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

### Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. M. Chladný and M. Škoviera, Factorisation of snarks, Electron. J. Combin. 17 (2010), #R32, 53 strán.
2. D. Král', E. Máčajová, J. Mazák, and J.-S. Sereni, Circular edge-colorings of cubic graphs with girth six, J. Combin. Theory Ser. B 100 (2010), 351–358.
3. M. Mačaj and J. Širáň, Search for properties of the missing Moore graph, Linear Algebra Appl. 432 (2010), 2381–2398.
4. R. Lukot'ka and J. Mazák, Cubic graphs with given circular chromatic index, SIAM J. Discrete Math. 24 (2010), 1091–1103.

5. S.-F. Du, G. Jones, J. H. Kwak, R. Nedela, M. Škoviera, Regular embeddings of  $K_{n,n}$  where  $n$  is a power of 2. II: The non-metacyclic case, *Europ. J. Combin* 31 (2010), 1946-1956

### **Uplatnenie výsledkov projektu**

Výsledky majú charakter základného výskumu v matematike, kde sa bezprostredné aplikácie v krátkodobom horizonte nepredpokladajú. Budú však využité vo výučbe na druhom a treťom stupni vysokoškolského štúdia, osobitne vo vedeckej výchove doktorandov.

### **CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV**

#### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku** (max. 20 riadkov)

V projekte sme sa zamerali na vzťahy medzi algebraickými, kombinatorickými a topologickými štruktúrami na grafoch. V centre záujmu boli prepojenia medzi farbeniami grafov, symetriami a vnoreniami grafov a nikde nulovými tokmi na grafoch. V rámci projektu bolo publikovaných 25 prác vo významných zahraničných periodikách, z toho 11 v "karentovaných". V práci č.1 sme preskúmali vnútornú štruktúru snarkov a dokázali sme vetu o jednoznačnosti rozkladu ireducibilných snarkov na cyklicky 5-súvislé snarky. V práci č.2 sme ukázali, že kubické grafy s obvodom 6 alebo viac majú cirkulárny chromatický index najviac  $7/2$ . V práci č.3 sme analyzovali vlastnosti hypotetického štvrtého moorovského grafu rádu 3250 a ukázali sme, že rád jeho grupy automorfizmov môže byť najviac 375. To naznačuje, že identifikovať tento graf bude mimoriadne ťažké. V práci č.4 sme vyvrátili hypotézy X.Zhu a M. Ghebleha o štruktúre množiny cirkulárnych chromatických indexov grafov. V práci č.5 sme zavřšili klasifikáciu regulárnych vnorení kompletých bipartitných grafov  $K_{n,n}$ , kde  $n$  je mocnina prvočísła.

Členovia riešiteľského kolektívu predniesli 84 prednášok na domácich a zahraničných konferenciách, z toho 28 prednášok bolo pozvaných. Spoluorganizovali 5 medzinárodných konferencií a spolupracovali so 7 zahraničnými inštitúciami. Členovia sa zúčastnili na 18 vedeckých zahraničných pobytach. V rámci projektu sa školilo 5 doktorandov a 10 diplomantov. Výsledky grantu sme populárno-vzdelávacím spôsobom predstavili študentom aj na 17 výstupoch na bratislavskom Seminári z teórie grafov.

Na základe uvedeného môžeme konštatovať, že ciele projektu boli úspešne naplnené.

#### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku** (max. 20 riadkov)

The project focused on the relations between algebraic, combinatorial, and topological structures on graphs. Our main interest was the interplay between graph colourings, symmetries and embeddings of graphs, and nowhere-zero flows on graphs. During the run of the project team members published 25 research articles in respected international journals, 11 of which have been registered in the CC database. In Paper No.1 we have analysed the composite structure of snarks and proved a unique decomposition theorem of irreducible snarks into cyclically 5-connected snarks. In Paper No.2 we have proved that cubic graphs of girth 6 or more have circular chromatic index at most  $7/2$ . Paper No.3 analyses properties of the hypothetical fourth Moore graph of order 3250. We have proved that the order of its automorphism group is at most 375 which suggests that identifying this graph may be extremely difficult. Paper No.4 disproves conjectures of X. Zhu and M. Ghebleh concerning the structure of the set of circular chromatic indices of graphs. Paper No.5 completes the classification of regular embeddings of complete bipartite graphs  $K_{n,n}$  where  $n$  is a prime power.

Team members delivered 84 talks at domestic and international conferences, of which 28 were invited. The team organised or participated in organisation of 5 international conferences and actively collaborated with 7 foreign research institutions. Team members realised 18 research stays abroad; 5 doctoral and 10 master students participated in the project. Popularisation activities include 17 talks at Bratislava Graph Theory Seminar.

The goals of the project have been thoroughly fulfilled.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

**Zodpovedný riešiteľ**

prof. RNDr. Martin Škoviera, PhD.

V Bratislave 15. 07. 2011

**Štatutárny zástupca príjemcu**

prof. RNDr. Jozef Masarik, DrSc.

V Bratislave 15. 07. 2011

.....  
podpis zodpovedného riešiteľa

.....  
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu